

**EVALUASI KINERJA SIMPANG EMPAT MIROTA
KAMPUS Jl. GODEAN, YOGYAKARTA**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

JAMALIN

NPM : 15 02 16225



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JULI 2019**

PERNYATAAN


Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

EVALUASI KINERJA SIMPANG EMPAT MIROTA KAMPUS JL. GODEAN, YOGYAKARTA

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 15 Juli 2019

Yang membuat pernyataan

(Jamalin)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

EVALUASI KINERJA SIMPANG EMPAT MIROTA KAMPUS JL. GODEAN, YOGYAKARTA

Oleh :

JAMALIN

NPM : 15 02 16225

Telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 19-7-2019

Pembimbing



(Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

EVALUASI KINERJA SIMPANG EMPAT MIROTA KAMPUS JL. GODEAN, YOGYAKARTA

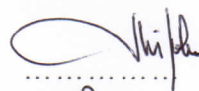
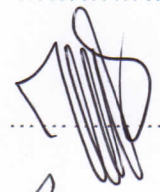
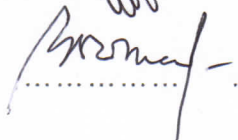


Oleh :

JAMALIN

NPM : 15 02 16225

Telah diuji dan disetujui oleh

| | Nama | Tanda tangan | Tanggal |
|---------|--------------------------------------|--|------------|
| Ketua | : Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T. |  | 19/7/2019 |
| Anggota | : Ir. Y. Hendra Suryadharma, M.T. |  | 22.07.2019 |
| Anggota | : Dr. Ir. Imam Basuki, M.T. |  | 19/7/2019 |

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur saya haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir yang berjudul “Evaluasi Kinerja Simpang Empat Mirota Kampus Jl. Godean, Yogyakarta” pada akhirnya dapat terselesaikan dengan baik dan lancar. Penyusunan Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dengan segala kerendahan hati, dihaturkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan dan motivasi kepada penyusun sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Secara khusus disampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
2. Ibu Suhardjanti Felasari, S.T., M.Sc., CAED., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Para dosen yang telah memberikan ilmu dan wawasan selama kuliah serta seluruh staf dan karyawan Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

5. Bapak, Mamak, kakak-kakak ku dan adik-adik keponaan tercinta, terima kasih atas semua dukungan, perhatian dan doa di setiap langkah hidup saya dan juga dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman angkatan 2015 Teknik Sipil Atma Jaya Yogyakarta, Kelompok Paoh Benua KKN 73 UAJY, sahabat-sahabat kelas F angkatan 2015 Teknik Sipil Atma Jaya Yogyakarta dan saudara-saudara Palawa UAJY. Terima kasih telah menjadi keluarga saya selama di Jogja.
7. Sun, Al, Anis dan Ella terima kasih banyak atas motivasi dan hal-hal positif serta bantuan selama menempuh kuliah dan pengerjaan dalam tugas akhir ini, kalian adalah sahabat dan juga keluarga terbaik saya selama di Jogja.
8. Bapak kost sekeluarga dan semua orang yang tidak dapat saya sebut satu persatu yang telah membantu dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Penulisan Laporan Tugas Akhir ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari siapapun yang membaca laporan ini. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 15 Juli 2019

Penyusun

Jamalin
NPM: 15 02 16225

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PERNYATAAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI..... | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI | iv |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| INTISARI | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3. Batasan Masalah | 2 |
| 1.4. Tujuan Tugas Akhir | 3 |
| 1.5. Manfaat Tugas Akhir | 3 |
| 1.6. Keaslian Tugas Akhir | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1. Simpang | 5 |
| 2.1.1. Simpang Menurut Cara Pengaturannya | 6 |
| 2.1.2. Simpang Menurut Bentuknya | 6 |
| 2.1.3. Simpang Menurut Jenisnya | 6 |
| 2.2. Tipe Simpang | 7 |
| 2.3. Data Masukan Lalu Lintas | 7 |
| 2.3.1. Geometrik Simpang | 8 |

| | |
|---|----|
| 2.3.2. Arus Lalu Lintas..... | 8 |
| 2.3.3. Data Kondisi Lingkungan Simpang | 9 |
| 2.4. Kapasitas Simpang..... | 9 |
| 2.5. Kinerja Lalu Lintas | 9 |
| 2.5.1. Derajat Kejenuhan..... | 9 |
| 2.5.2. Tundaan..... | 10 |
| 2.5.3. Peluang Antrian..... | 10 |
| 2.5.4. Penilaian Kinerja..... | 10 |
| 2.6. Titik Konflik Pada Persimpangan Jalan..... | 11 |
| 2.7. Pengendalian Pada Persimpangan..... | 12 |

BAB III LANDASAN TEORI

| | |
|--|----|
| 3.1. Data Masukan | 13 |
| 3.1.1. Kondisi Geometrik Simpang..... | 13 |
| 3.1.2. Data Lalu Lintas Simpang..... | 14 |
| 3.1.2.1. Nilai Normal Variabel Lalu Lintas | 17 |
| 3.1.2.2. Perhitungan Rasio Belok (RB) dan Rasio Arus Jalan Minor (R _{mi})..... | 18 |
| 3.1.3. Kondisi Lingkungan Simpang | 19 |
| 3.1.3.1. Ukuran Kota..... | 19 |
| 3.1.3.2. Gabungan Dari Tipe Lingkungan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor..... | 20 |
| 3.2. Kapasitas Simpang (C) | 22 |
| 3.2.1. Kapasitas Dasar (C ₀) | 23 |
| 3.2.2. Penentuan Tipe Simpang..... | 24 |
| 3.2.3. Penetapan Lebar Rata-Rata Pendekat | 24 |
| 3.2.4. Faktor Koreksi Lebar Pendekat Rata-Rata..... | 25 |
| 3.2.5. Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor..... | 26 |
| 3.2.6. Faktor Koreksi Ukuran Kota..... | 27 |
| 3.2.7. Faktor Koreksi Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor | 27 |
| 3.2.8. Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri..... | 27 |

| | |
|--|----|
| 3.2.9. Faktor Koreksi Rasio Belok Kanan | 29 |
| 3.2.10. Faktor Koreksi Rasio Arus Dari Jalan Minor | 30 |
| 3.3. Kinerja Lalu Lintas Simpang | 31 |
| 3.3.1. Derajat Kejenuhan..... | 31 |
| 3.3.2. Tundaan (T)..... | 32 |
| 3.3.3. Peluang Antrian (PA)..... | 35 |
| 3.3.4. Penilaian Kinerja Lalu Lintas Simpang | 36 |

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

| | |
|---|----|
| 4.1. Metodologi Penelitian..... | 38 |
| 4.2. Metode Pengumpulan Data..... | 38 |
| 4.2.1. Data Primer | 39 |
| 4.2.2. Data Sekunder | 39 |
| 4.3. Lokasi Penelitian..... | 39 |
| 4.4. Waktu Pelaksanaan | 40 |
| 4.5. Alat Penelitian..... | 40 |
| 4.6. Prosedur Penelitian | 41 |
| 4.7. Bagan Alir Penelitian..... | 42 |
| 4.8. Proses Pelaksanaan Tugas Akhir | 43 |

BAB V ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

| | |
|---|----|
| 5.1. Umum | 44 |
| 5.2. Pengumpulan Data | 44 |
| 5.3. Data Masukan | 45 |
| 5.3.1. Kondisi Geometrik Simpang..... | 45 |
| 5.3.2. Data Lalu Lintas Simpang..... | 46 |
| 5.3.3. Data Kondisi Lingkungan | 48 |
| 5.3.3.1. Ukuran Kota..... | 48 |
| 5.3.3.2. Tipe Lingkungan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor..... | 49 |
| 5.4. Analisis Kinerja Simpang | 49 |
| 5.4.1. Data Masukan | 50 |
| 5.4.1.1. Data Geometrik Simpang..... | 50 |

| | |
|---|-----------|
| 5.4.1.2. Data Arus Lalu Lintas | 51 |
| 5.4.1.3. Data Kondisi Lingkungan Simpang | 52 |
| 5.4.2. Kapasitas Simpang | 52 |
| 5.4.3. Kinerja Lalu Lintas | 54 |
| 5.5. Perhitungan Analisis Simpang Empat Mirota Kampus Jl. Godean, Yogyakarta | 54 |
| 5.5.1. Analisis Geometrik dan Kondisi Lingkungan Simpang | 54 |
| 5.5.2. Analisis Volume Lalu Lintas | 55 |
| 5.5.3. Kapasitas | 58 |
| 5.5.4. Derajat Kejenuhan (Dj) | 61 |
| 5.5.5. Tundaan (T) | 61 |
| 5.5.6. Peluang Antrian (PA) | 62 |
| 5.6. Alternatif Penanganan Simpang | 63 |
| 5.6.1. Perubahan Geometrik Simpang | 63 |
| 5.6.2. Penerapan Manajemen Lalu Lintas | 65 |
| 5.6.3. Pengaturan Simpang dengan APILL Kondisi Eksisting | 67 |
| 5.6.3.1. Menetapkan Data masukan | 69 |
| 5.6.3.2. Menetapkan Penggunaan Isyarat | 71 |
| 5.6.3.3. Menentukan Waktu APILL | 72 |
| 5.6.3.4. Kapasitas | 75 |
| 5.6.3.5 Tingkat Kinerja Lalu Lintas | 77 |
| 5.6.4. Pengaturan Simpang APILL Dengan Perubahan Geometrik | 81 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 6.1. Kesimpulan | 85 |
| 6.2. Saran | 86 |
| DAFTAR PUSTAKA | 88 |
| LAMPIRAN | 89 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|--------------|---|----|
| Gambar 2.1. | Tipikal Simpang dan Kode Simpang | 7 |
| Gambar 2.2. | Jumlah dan jenis titik konflik pada persimpangan 4 lengan | 11 |
| Gambar 3.1. | Contoh Sketsa Geometrik | 13 |
| Gambar 3.2. | Contoh Sketsa Arus Lalu Lintas | 17 |
| Gambar 3.3. | Variabel Arus Lalu Lintas | 18 |
| Gambar 3.4. | Penentuan Jumlah Lajur | 25 |
| Gambar 3.5. | Faktor Koreksi Lebar Pendekat (F_{LP}) | 26 |
| Gambar 3.6. | Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri (F_{BK_i}) | 28 |
| Gambar 3.7. | Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan (F_{BK_a}) | 29 |
| Gambar 3.8. | Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (F_{mi}) | 31 |
| Gambar 3.9. | Tundaan Lalu Lintas Simpang Sebagai Fungsi Dari D_j | 33 |
| Gambar 3.10. | Tundaan Lalu Lintas Jalan Mayor Sebagai Fungsi Dari D_j | 34 |
| Gambar 3.11. | Peluang Antrian (P_A , %) pada Simpang sebagai fungsi dari D_j ... | 36 |
| Gambar 4.1. | Peta Lokasi Simpang Empat Mirota Kampus Jl. Godean | 39 |
| Gambar 4.2. | Bagan Alir Penelitian | 42 |
| Gambar 5.1. | Kondisi Geometrik Simpang | 45 |
| Gambar 5.2. | Grafik Volume Jam Puncak Waktu Pagi, Siang dan Sore Selasa, 9 Oktober 2018 dalam Smp/Jam | 57 |
| Gambar 5.3. | Grafik Volume Jam Puncak Waktu Pagi, Siang dan Sore Kamis, 11 Oktober 2018 dalam Smp/Jam | 57 |
| Gambar 5.4. | Distribusi Arus Lalu Lintas, Selasa Pagi 9 Oktober 2018 | 58 |
| Gambar 5.5. | Kondisi Geometrik Simpang Setelah Perubahan Geometrik | 64 |

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 5.6. | Kondisi Geometrik Simpang Setelah Pemasangan Divider Jalan. | 66 |
| Gambar 5.7. | Jumlah Kendaraan Tersisa (s_{kr}) Dari Sisa Fase Sebelumnya..... | 78 |
| Gambar 5.8. | Jumlah Antrian Maksimum (N_{QMAX}), s_{kr} , Sesuai Dengan Peluang untuk Beban Lebih (P_{OL}) dan N_Q | 79 |
| Gambar 5.9. | Kondisi Perubahan Geometrik Simpang APILL..... | 81 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|-------------|--|----|
| Tabel 3.1. | Klasifikasi Jenis Kendaraan | 14 |
| Tabel 3.2. | Nilai Ekuivalensi Kendaraan Ringan untuk KS dan SM | 15 |
| Tabel 3.3. | Nilai Normal Faktor-k..... | 17 |
| Tabel 3.4. | Nilai Normal Komposisi Lalu Lintas | 18 |
| Tabel 3.5. | Nilai Normal Variabel Lalu Lintas Umum | 18 |
| Tabel 3.6. | Klasifikasi Ukuran Kota dan Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{uk}) | 20 |
| Tabel 3.7. | Tipe Lingkungan Jalan..... | 20 |
| Tabel 3.8. | Kriteria Hambatan Samping..... | 21 |
| Tabel 3.9. | F_{HS} Sebagai Fungsi dari Tipe Lingkungan Jalan, HS, dan R_{KTB} ... | 22 |
| Tabel 3.10. | Kapasitas Dasar Simpang-3 dan Simpang-4..... | 23 |
| Tabel 3.11. | Kode Tipe Simpang | 24 |
| Tabel 3.12. | Faktor Koreksi Median, F_M | 26 |
| Tabel 3.13. | Batas Variasi Data Empiris untuk Kapasitas Simpang | 28 |
| Tabel 3.14. | Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (F_{mi}) Dalam Bentuk Persamaan | 30 |
| Tabel 4.1. | Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir..... | 43 |
| Tabel 5.1. | Penetapan Lebar Rata-rata Pendekat dan Penentuan Jumlah Lajur | 46 |
| Tabel 5.2. | Data Arus Lalu Lintas Selasa 9 Oktober 2018 (kend/jam) | 47 |
| Tabel 5.3. | Data Arus Lalu Lintas Kamis 11 Oktober 2018 (kend/jam) | 48 |
| Tabel 5.4. | Volume Lalu Lintas Selama Dua Hari | 56 |
| Tabel 5.5. | Perubahan Lebar Rata-rata Pendekat | 64 |

| | | |
|-------------|--|----|
| Tabel 5.6. | Faktor-faktor Analisis Simpang Setelah Perubahan Geometrik ... | 65 |
| Tabel 5.7. | Faktor-faktor Analisis Simpang Setelah Perubahan Geometrik ... | 67 |
| Tabel 5.8. | Ekivalen Kendaraan Ringan..... | 71 |
| Tabel 5.9. | Waktu Siklus Yang Layak | 74 |
| Tabel 5.10. | Hasil Analisis Simpang Dengan APILL | 80 |
| Tabel 5.11. | Perubahan Lebar Rata-rata Pendekat Dengan APILL | 82 |
| Tabel 5.12. | Hasil Analisis Simpang APILL Dengan Perubahan Geometrik ... | 82 |
| Tabel 5.13. | Rekapitulasi Alternatif Penanganan Simpang Tak Bersinyal | 83 |
| Tabel 5.14. | Rekapitulasi Alternatif Penanganan Simpang Dengan APILL..... | 84 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|-------------|--|-----|
| Lampiran 1. | Data Arus Lalu Lintas | 89 |
| Lampiran 2. | Distribusi Arus Lalu Lintas | 97 |
| Lampiran 3. | Hitungan Analisis Simpang Tak Bersinyal | 103 |
| Lampiran 4. | Hitungan Analisis Simpang Dengan APILL | 106 |
| Lampiran 5. | Hitungan Analisis Simpang APILL Dengan Perubahan Geometrik | 111 |
| Lampiran 6. | Keadaan Lokasi Simpang Empat Mirota Kampus Jalan Godean | 116 |

INTISARI

EVALUASI KINERJA SIMPANG EMPAT MIROTA KAMPUS JL. GODEAN, YOGYAKARTA, Jamalin, NPM 15.02.16225, tahun 2019, Bidang Perminatn Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui kebutuhan kinerja Simpang Empat Mirota Kampus Jl.Godean, Yogyakarta dan mengetahui arus lalu lintas yang meliputi : derajat kejenuhan (D_j), tundaan (T) dan peluang antrian (P_A) pada saat ini di Simpang Empat Mirota Kampus Jl.Godean, Yogyakarta dan memberikan solusi alternatif penyelesaian masalah jika simpang melebihi batas yang diisyaratkan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi untuk mengatasi kemacetan lalu lintas yang ada pada simpang Empat Mirota Kampus Jl. Godean Yogyakarta dan meningkatkan kinerja simpang untuk kedepannya.

Pelaksanaan pengambilan data lapangan dilakukan selama 2 hari, yaitu Selasa dan Kamis pada tanggal 9 dan 11 Oktober 2018 dalam 1 harinya dibagi dalam 3 waktu sesi pengamatan, yaitu pagi (06.00–08.00 WIB), siang (12.00–14.00 WIB), dan sore (16.00–18.00 WIB). Pencatatan dilakukan dengan interval waktu setiap 15 menit. Metode pelaksanaan dilakukan dengan melakukan pencatatan dan perhitungan jumlah kendaraan yang melewati ke empat sisi simpang. Kemudian juga melakukan pencatatan data geometrik simpang.

Dari penelitian didapat jam puncak dengan interval per-15 menit pada hari Kamis, pada pagi hari pukul 07:45-08:00 sebesar 1135,5 smp/jam. Untuk perhitungan kapasitas, data yang digunakan adalah volume lalu lintas pada hari Selasa pagi 9 Oktober 2018 pukul 07:00-08:00, dengan hasil 4245,1 skr/jam yang merupakan kapasitas tertinggi berdasarkan hasil survei. Untuk hasil analisis kinerja simpang dengan menggunakan APILL dan pelebaran geometrik diperoleh derajat kejenuhan pada pada pendekat arah Utara = 0,416, Selatan = 0,409, Timur = 0,816 dan arah Barat = 0,712. Untuk nilai tundaan dari pendekat arah Utara = 54,21 det/skr, Selatan = 56,52 det/skr, Timur = 37,19 det/skr dan arah Barat = 41,21 det/skr. Kemudian hasil dari Panjang antrian dari pendekat arah Utara = 51 m, Selatan = 49 m, Timur = 127 m dan arah Barat= 97 m. Alternatif solusi yang diambil dalam permasalahan kemacetan Simpang Empat Mirota Kampus Jl.Godean saat ini adalah melakukan penerapan lampu APILL dan dengan memanfaatkan bahu jalan dijadikan sebagai pelebaran geometrik, sehingga dapat menambah kapasitas kendaraan yang lewat.

Kata kunci : kinerja simpang, jam puncak, kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, peluang antrian.